

El vigésimo aniversario del Sistema Mundial de Observación del Clima

por David Goodrich¹ y William Westermeyer²



Abril de 2012 ha marcado el vigésimo aniversario del Programa del Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC), que garantiza el suministro de datos e información de observación que constituyen la base para las decisiones sobre el clima. El Sistema Mundial de Observación del Clima está formado a partir de sistemas operacionales y científicos ya existentes dedicados a la observación, la gestión de datos y la distribución de información. Se basa en los componentes climáticos del Sistema Mundial de Observación, del Sistema Mundial de Observación de los Océanos y del Sistema Mundial de Observación Terrestre de la OMM, además de varios programas para la vigilancia de componentes adicionales clave del sistema climático, como los atmosféricos. El SMOC está patrocinado por la OMM, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Consejo Internacional para la Ciencia (CIUC). Fue creado formalmente en la primera reunión del Comité Mixto Científico y Técnico del SMOC celebrada en Ginebra, en abril de 1992.

En la década de los ochenta y principios de los noventa del siglo pasado surgieron varias iniciativas de investigación global para ayudar a los científicos a entender y predecir mejor diversos sucesos climáticos. Pero estos científicos rápidamente cayeron en la cuenta de graves problemas en los registros climáticos de largos períodos, por otra parte vitales para comprender y actuar sobre el cambio climático. Esta cuestión se abordó en el Primer Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), publicado en 1990. Además de sus hallazgos sobre el estado del sistema climático, este informe del IPCC realizó la siguiente declaración sobre el sistema de observación:

Las observaciones sistemáticas y de larga duración del sistema son de importancia capital para entender la variabilidad natural del sistema climático de la Tierra, para detectar si las actividades humanas lo están cambiando y para parametrizar procesos clave en los modelos y verificar sus simulaciones. Se requiere un aumento en la precisión y cobertura de muchas observaciones. Junto con observaciones extendidas es preciso desarrollar bases de datos comprensivas de carácter global que permitan la distribución y utilización rápidas y eficientes de los datos.

Además, la Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima (CMC-2) en 1990 invitó al Congreso Meteorológico Mundial a reforzar la vigilancia e investigación en el Programa Mundial sobre el Clima (PMC). En respuesta a esta invitación, una reunión de expertos que tuvo lugar en la Oficina Meteorológica de Reino Unido, en enero de 1991, elaboró el concepto y los planes de patrocinio para el Sistema Mundial de Observación del Clima. A principios de 1992 se acordó un memorándum de entendimiento entre los posibles patrocinadores para establecer el Sistema Mundial de Observación del Clima. Se creó una Oficina mixta de planificación (que después se llamaría Secretaría del SMOC) en la sede central de la OMM en Ginebra, se nombró un Comité Mixto Científico y Técnico (que luego pasaría a ser el Comité Directivo del SMOC) y, hacia mediados de 1995, se había concluido un plan integral del SMOC.

El Sistema Mundial de Observación del Clima da soporte a todos los aspectos del Programa Mundial sobre el Clima, a la función de evaluador del cambio climático del IPCC, y al papel en la política internacional climática de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). En concreto, se concibió para que proporcionara observaciones climáticas y afines de una forma permanente e integral para:

- detectar el cambio climático adicional y determinar sus causas;

¹ Antiguo Director del Secretariado del SMOC (junio de 2005 a julio de 2008)

² Funcionario científico de alto rango del Secretariado del SMOC (hasta el 31 de diciembre de 2011)

- modelar y predecir el sistema climático;
- evaluar los impactos de la variabilidad y el cambio climáticos;
- hacer un seguimiento de la eficacia de las políticas para mitigar el cambio climático;
- apoyar la adaptación al cambio climático;
- desarrollar los servicios de información climática;
- promover el desarrollo nacional económico sostenible; y
- satisfacer otras demandas de la CMNUCC y de otros acuerdos y convenciones internacionales.

Por tanto, el Programa SMOC aspira a proporcionar información completa sobre el sistema climático global, incluyendo un conjunto multidisciplinar de variables físicas, químicas y biológicas en los ámbitos atmosférico, oceánico y terrestre, así como los ciclos del carbono e hidrológico y la criosfera. Pretende satisfacer todo el abanico de requerimientos nacionales e internacionales sobre observaciones climáticas y afines, abarcando todas las escalas (global, regional y nacional).

El Programa SMOC celebrará formalmente el vigésimo aniversario del Sistema Mundial de Observación del Clima el 29 de junio de 2012 durante la 64ª reunión del Consejo Ejecutivo de la OMM en Ginebra. Esta celebración proporcionará una oportunidad para recordar los orígenes del Sistema Mundial de Observación del Clima, hacer balance de los logros del Programa SMOC, y formular planes sobre nuevas oportunidades y retos.

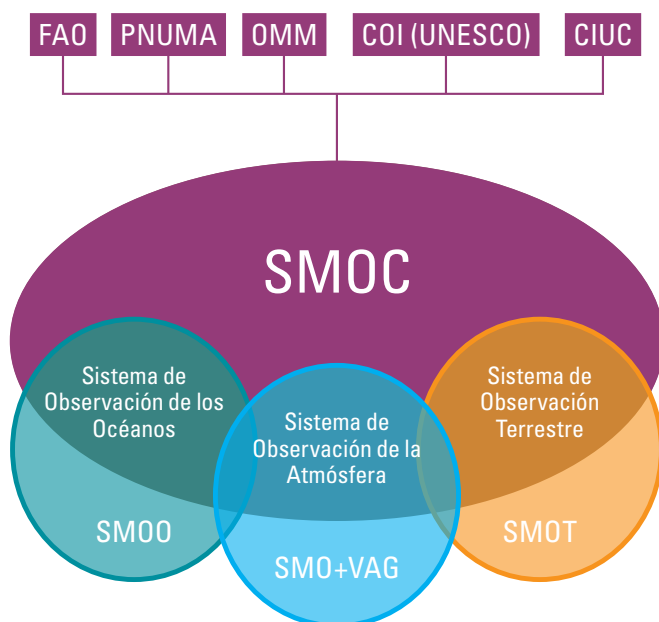
Logros hasta la fecha

A pesar de que aún existen muchas lagunas y deficiencias en las redes de observación climáticas, se han producido algunos logros notables en las dos primeras décadas del Sistema Mundial de Observación del Clima. En el ámbito atmosférico se crearon la Red de observación en superficie del SMOC (ROSS) y la Red de observación en altitud del SMOC (ROAS) a partir de la red de la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM). La ROSS y la ROAS se componen de observatorios de alta calidad y larga duración, idóneos para propósitos climáticos. Para asistir en la mejora y/o renovación de estos observatorios la Secretaría del SMOC creó el Mecanismo de cooperación del SMOC en 2011 que permite a los países desarrollados contribuir a la solución de problemas en observatorios climáticos prioritarios en países en desarrollo. Como resultado, el Programa de mejora de sistemas del SMOC ha renovado más de 30 observatorios de la ROSS y 20 de la ROAS, y ha proporcionado más de 25 observatorios-año de radiosondas hasta la fecha. Otro logro notable en este campo ha sido el establecimiento de una red de referencia para observaciones en altitud, la Red de referencia de observación en altitud del SMOC (GRUAN). Esta red es un sistema de observación híbrido, que combina emplazamientos operacionales de medidas en altitud con emplazamientos para la investigación, y que proporciona datos de referencia de alta calidad para los perfiles atmosféricos.

Un ejemplo significativo de progreso en el ámbito oceánico es la creación de la red global de boyas perfiladoras sumergibles Argo. El Programa Argo alcanzó su objetivo de 3 000 perfiladores en 2007, disponiendo en la actualidad de más de 3 500 perfiladores que proporcionan una de las bases de datos fundamentales para el seguimiento de la temperatura y la salinidad del océano. Teniendo en cuenta a Argo, la red global de batitermógrafos no recuperables (XBT) fue rediseñada para comprender líneas frecuentemente repetidas y de alta densidad.



Reunión inaugural del Comité Mixto Científico y Técnico del SMOC, del 13 al 15 de abril de 1992, en la Organización Meteorológica Mundial, Ginebra (Suiza).



La idea fundamental en el diseño del SMOC fue montar un sistema con los componentes relevantes para el clima de los sistemas de observación establecidos.

Además de la amplia cobertura que garantizan estas redes, se ha desplegado un sistema mundial de estaciones de referencia, conocido como OceanSITES, que proporciona en 60 emplazamientos una cobertura en toda la profundidad para docenas de variables. En conjunto, el número de informes oceanográficos ha pasado de unos 4,5 millones en 1999 a más de 16 millones en 2009. Entre todas, estas plataformas suministran una perspectiva rica y complementaria del océano global.

También ha habido un progreso en las redes terrestres para el clima desde la fundación del Sistema Mundial de Observación del Clima, aunque este progreso ha sido más lento que en otros ámbitos. Algunos ejemplos son: el compromiso creciente de las agencias espaciales para producir registros de datos climáticos a partir de sistemas existentes, lo que ha conducido a una mejora en la disponibilidad de bases de datos globales, tales como los referentes a áreas incendiadas, la fracción de radiación fotosintéticamente activa absorbida, y la cubierta terrestre; la mejora en conjunto de las redes de seguimiento de glaciares in situ; y el aumento en la captura de datos de permafrost como resultado de una atención preferente a estos datos durante el Año polar internacional 2008-2009.

Además de permitir mejoras en redes específicas, el Programa SMOC ha facilitado de otras formas la mejora de los registros climáticos de larga duración. Un ejemplo destacado es la formulación de los Principios de vigilancia del clima del SMOC. En la actualidad estos principios ofrecen el marco para el diseño y operación de redes climáticas globalmente, tanto con satélite como in situ. Asimismo, el SMOC ha creado vínculos sólidos con la CMNUCC, convirtiéndose en una voz respetada en la comunidad dedicada a la observación del clima

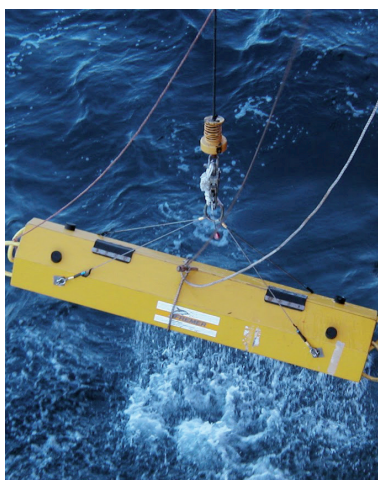
de este foro. También informa regularmente al Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico de la CMNUCC, y es solicitado por la Conferencia de las Partes de la CMNUCC para evaluar el estado de las redes de observación del clima y para informar del progreso en la realización de las mejoras necesarias. Así pues, el SMOC, aprovechando su amplia red de expertos, elaboró el *“Report on the Adequacy of the Global Climate Observing Systems”* [Informe sobre la adaptación de los Sistemas Mundiales de Observación del Clima] en 1988, actualizado en 2003. En ese momento, la CMNUCC pidió que se preparara un plan para abordar las necesidades identificadas en el *“Adequacy Report”*. El *“Implementation Plan for the Global Observing System for Climate in Support of the UNFCCC”* [Plan de ejecución del sistema mundial de observación en relación con el clima en apoyo de la CMNUCC] se elaboró primero en 2004 y luego se actualizó en 2010 tras la publicación de un informe de progreso en 2009. La CMNUCC juzgó estos documentos muy útiles, y el Programa SMOC proyecta actualizarlos en intervalos regulares de cinco o seis años.

Por otra parte, en 1999 la CMNUCC pidió al Programa SMOC que organizara un programa de talleres regionales para identificar las necesidades prioritarias en los sistemas de observación en los países en desarrollo. Este programa, llevado a cabo entre 2000 y 2006, ha conducido a la preparación de planes regionales de acción en diez regiones del mundo. Sin embargo, la realización de las propuestas del proyecto ha demostrado ser más difícil que la elaboración de los planes. Algunas se han realizado, pero otras muchas no. En un intento de asistir a las regiones africanas en la búsqueda de financiación, la Secretaría del SMOC colaboró en la organización de una reunión en Etiopía en 2006 que condujo al establecimiento del Programa sobre el clima al servicio del desarrollo de África. Este importante programa está ahora en situación de ayudar a la financiación de necesidades del sistema de observación africano. El Programa SMOC continuará trabajando con otras regiones en la movilización de recursos para abordar necesidades prioritarias.



www.freeimages-photos.com

Despliegue de una boya Argo en el océano austral (izquierda). La boya surge del agua señalando que funciona (derecha).



Sabrina Speich



Roger Pielke | Richard Thigpen



Estación de superficie en Mazatlán, México (izquierda) y lanzamiento de una estación de altitud durante un taller de la ROAS en Windhoek, Namibia (derecha).



M. Hoeltzle/Universidad de Zurich

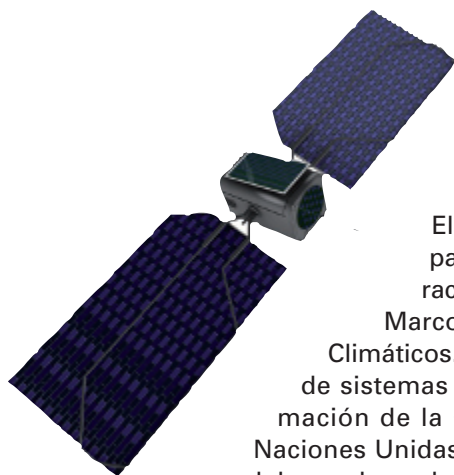
Por último, el Programa SMOC se puede enorgullecer de su contribución al desarrollo de sistemas de observación del clima desde satélite. A lo largo de los 20 años de existencia del Sistema Mundial de Observación del Clima ha habido una interacción intensa y directa entre el Programa SMOC y la comunidad satelital. Uno de los hitos de esta interacción ha sido el desarrollo de una sólida relación de trabajo entre el Programa SMOC y el Comité sobre satélites de observación de la Tierra, que es el foro internacional principal para la coordinación de las observaciones terrestres desde el espacio. En 2006, por ejemplo, las agencias espaciales por medio de este Comité abordaron los requisitos para el clima del SMOC en los ámbitos atmosférico, oceánico y terrestre, identificando 58 acciones puntuales. Además, el citado Comité solicitó un análisis más detallado de las necesidades de observación. Este fue el contenido del denominado Suplemento satelital al Plan de ejecución del SMOC de 2006, y de otro similar en 2011 para el Plan de ejecución actualizado.

Oportunidades y retos futuros

A pesar de estos logros importantes en los últimos 20 años, todavía queda un número significativo de necesidades por cubrir, de forma especial en los países en desarrollo, en los que algunas redes en lugar de

mejorar se han ido deteriorando, pese a los esfuerzos del Programa SMOC y otros.

Al considerar el futuro, aparecen algunos nuevos retos importantes para el Programa SMOC. El grupo de expertos de la Tercera Conferencia Mundial sobre el Clima, celebrada en 2009, identificó al Sistema Mundial de Observación del Clima como uno de los elementos esenciales para un nuevo Marco Mundial para los Servicios Climáticos. Nuevos servicios climáticos están siendo demandados por sectores importantes de usuarios, tales como los recursos hidrológicos, agricultura, salud y gestión del riesgo de desastres. El SMOC debe estar en condiciones de satisfacer las necesidades de estos nuevos servicios a escala global, regional y local. De hecho, la efectividad de los servicios climáticos dependerá, al menos parcialmente, de que las redes de observación que integran el Sistema Mundial de Observación del



Clima tengan la capacidad adecuada.

El Programa SMOC ha participado activamente en la elaboración del Plan de ejecución del Marco Mundial para los Servicios Climáticos. Junto con el Departamento de sistemas de observación y de información de la OMM y otras agencias de Naciones Unidas y partes interesadas, está colaborando en la elaboración del Anexo de Observaciones y vigilancia del Plan. Se espera que el Plan de ejecución del Marco Mundial para los Servicios Climáticos y sus anexos se aprueben durante la reunión extraordinaria del Congreso de la OMM en octubre de 2012.

Además de la nueva necesidad de realizar observaciones climáticas para apoyar el desarrollo y uso de los servicios climáticos, existe una necesidad afín de llevar a cabo observaciones climáticas para la gestión de riesgos climáticos y la adaptación al cambio climático. Un requisito previo para lograr una gestión y adaptación al cambio climático efectivas consiste en disponer de información fiable acerca de cómo el clima regional va a variar en el futuro en escalas estacionales o anuales, o de cómo va a cambiar en escalas decenales o mayores. En el futuro próximo el Programa SMOC planea organizar un gran taller para mejorar la comprensión de los requisitos del sistema de observación con vistas a apoyar el diseño de medidas de adaptación efectivas. A largo plazo trabajará para que estos requisitos se satisfagan.

En resumen, el Programa SMOC ha conseguido mucho en apoyo del Sistema Mundial de Observación del Clima en los últimos 20 años. Sin embargo, sigue en pie el reto de crear y mantener un sistema de observación del clima plenamente funcional que pueda satisfacer las necesidades de observaciones climáticas para la ciencia, la política, los servicios y la evaluación.

Referencias:

GCOS [SMOC], Octubre de 1998, *Report on the Adequacy of the Global Climate Observing Systems* (GCOS-48), Ginebra.

GCOS [SMOC], Abril de 2003, *Second Report on the Adequacy of the Global Observing Systems for Climate in Support of the UNFCCC* (GCOS-82), Ginebra.

GCOS [SMOC], Octubre de 2004, *Implementation Plan for the Global Observing System for Climate in Support of the UNFCCC* (GCOS-92), Ginebra.

GCOS [SMOC], Septiembre de 2006, *Systematic Observation Requirements for Satellite-based Products for Climate* (GCOS-107), Ginebra.

GCOS [SMOC], Agosto de 2009, *Progress Report on the Implementation of the Global Observing System for Climate in support of the UNFCCC 2004-2008* (GCOS-129), Ginebra.

GCOS [SMOC], Agosto de 2010, *Implementation Plan for the Global Observing System for Climate in Support of the UNFCCC* (actualización de 2010) (GCOS-138), Ginebra.

GCOS [SMOC], Diciembre de 2011, *Systematic Observation Requirements for Satellite-based Products for Climate* (actualización de 2011) (GCOS-154), Ginebra.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 1990. *Climate Change: The IPCC Scientific Assessment* (Policymakers Summary). Informe preparado por el Grupo de Trabajo I del IPCC, J. T. Houghton, G. J. Jenkins y J. J. Ephraums, eds., Cambridge University Press, Cambridge, Gran Bretaña; Nueva York, NY, Estados Unidos; y Melbourne, Australia. [Publicado en español con el título "*Cambio climático. Evaluación científica del IPCC*", Ministerio de Obras Públicas y Transportes, MOPT, 1992].

Organización Meteorológica Mundial, *Informe de la Tercera Conferencia Mundial sobre el Clima* (OMM No. 1048), Ginebra.